

SINCE UC

Le module de vecteur:  
 $\vec{V} = x\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$   
 $|\vec{V}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$   
 $|\vec{V}| = \sqrt{6}$

$$\vec{V}_1 \cdot \vec{V}_2 = (x_1 \cdot x_2) + (y_1 \cdot y_2) + (z_1 \cdot z_2)$$

$$\vec{V}_1 \wedge \vec{V}_2 = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \end{vmatrix}$$

Produit vectoriel

$$\vec{W} = ((y_1 \cdot z_2) - (y_2 \cdot z_1))\vec{i} - ((x_1 \cdot z_2) - (x_2 \cdot z_1))\vec{j} + ((x_1 \cdot y_2) - (x_2 \cdot y_1))\vec{k}$$

$$\vec{V} = 6\vec{i} + 1\vec{j} + 4\vec{k} = \vec{V}_1 + \vec{V}_2 + \vec{V}_3$$

$$|\vec{V}| = \sqrt{77}$$

Pour calculer les angles qu'elle forme avec  $OX, OY, OZ$ :

$$\begin{aligned} V_x &= |\vec{V}| \cdot \cos \alpha \\ V_y &= |\vec{V}| \cdot \cos \beta \\ V_z &= |\vec{V}| \cdot \cos \gamma \end{aligned} \Rightarrow \begin{cases} \cos \alpha = \frac{V_x}{|\vec{V}| \sqrt{77}} \\ \cos \beta = \frac{V_y}{|\vec{V}| \sqrt{77}} \\ \cos \gamma = \frac{V_z}{|\vec{V}| \sqrt{77}} \end{cases}$$

1. دالة طول المتجه (المتجه) تساوي 1

Le module de vecteur unitaire = 1

Le moment de  $\vec{V}$  par rapport à l'origine

$$\vec{M}_O = \vec{OA} \wedge \vec{V}$$

et le moment de  $\vec{V}$  par rapport aux trois axes

$$\vec{M}_{Ox} = (\vec{OA} \wedge \vec{V}) \cdot \vec{u}_x (1, 0, 0)$$

$$\vec{M}_{Oy} = (\vec{OA} \wedge \vec{V}) \cdot \vec{u}_y (0, 1, 0)$$

$$\vec{M}_{Oz} = (\vec{OA} \wedge \vec{V}) \cdot \vec{u}_z (0, 0, 1)$$

Le moment de  $\vec{V}$  par rapport au point B

$$\vec{M}_B = \vec{BA} \wedge \vec{V}$$

1. دالة طول المتجه (المتجه) تساوي 1

$$\text{grad } \phi = \nabla \phi = \frac{\partial \phi}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial \phi}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial \phi}{\partial z} \vec{k}$$

$$\text{div } \vec{A} = \nabla \cdot \vec{A} = \frac{\partial A_x}{\partial x} + \frac{\partial A_y}{\partial y} + \frac{\partial A_z}{\partial z}$$

$$\text{Rot } \vec{A} = \nabla \wedge \vec{A} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ A_x & A_y & A_z \end{vmatrix}$$

$\text{div}(\text{Rot } \vec{A})$  et  $\text{Rot}(\text{grad } \phi)$  égale 0

$$\Delta \vec{A} = \nabla \cdot \nabla (\vec{A}) = \frac{\partial^2 A_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 A_y}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 A_z}{\partial z^2}$$

La Placien de  $\phi$

Parallèle = متوازي

\* pour montrer parallèle,  $\vec{A} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$   $\vec{B} \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \\ 4 \end{pmatrix}$

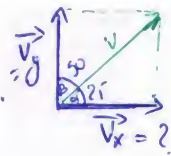
$$\frac{1}{2} = \frac{2}{-3} = \frac{3}{4}$$

déterminer le vecteur unitaire de direction de vecteur  $\vec{A}$

$$\vec{u}_A = \frac{\vec{A}}{|\vec{A}|} = \frac{1}{\sqrt{14}} \vec{i} + \frac{2}{\sqrt{14}} \vec{j} + \frac{3}{\sqrt{14}} \vec{k}$$

Parallèle gramme (متوازيات الجرام)

$$\begin{aligned} S &= |\vec{A}| \cdot h \\ S &= |\vec{A}| \cdot |\vec{B}| \cdot \sin \alpha \\ S &= |\vec{A} \wedge \vec{B}| \\ S &= \frac{1}{2} |\vec{A} \wedge \vec{B}| \Rightarrow S = \frac{1}{2} |\vec{A} \wedge \vec{B}| \end{aligned}$$



$|V| = 30 \quad \alpha + \beta = \alpha = 11$

قانون جيب التمام :  $\frac{V}{\sin \theta} = \frac{V_x}{\sin \alpha} = \frac{V_y}{\sin \beta}$

(معرفة)

la somme de deux vecteurs

$$D = \sqrt{V_1^2 + V_2^2 - 2V_1V_2 \cos \theta}$$

$$D = \sqrt{V_1^2 + V_2^2}$$

$\theta = \frac{\pi}{2}$   
 $\cos \theta = 0$

loi de sinus :

$$\frac{V}{\sin \theta} = \frac{V_1}{\sin \beta} = \frac{V_2}{\sin \alpha}$$

Si  $\theta = \frac{\pi}{2}$  alors  $V = \sqrt{V_1^2 + V_2^2}$  et  $\tan \alpha = \frac{V_2}{V_1}$

calculer l'angle compris entre les deux vecteurs  $\vec{V}_1$  et  $\vec{V}_2$

$\cos(\vec{V}_1, \vec{V}_2) = \frac{\vec{V}_1 \cdot \vec{V}_2}{|\vec{V}_1| \cdot |\vec{V}_2|}$  (Avec, bien)

la propriété de produits vectoriel

خاصية الجداء المتجهي

$$W = |\vec{W}| = |\vec{V}_1| |\vec{V}_2| \sin(\vec{V}_1, \vec{V}_2)$$

$$\vec{V}_1 \wedge \vec{V}_2 = -\vec{V}_2 \wedge \vec{V}_1$$

$$\vec{V}_1 \wedge (\vec{V}_2 \wedge \vec{V}_3) \neq (\vec{V}_1 \wedge \vec{V}_2) \wedge \vec{V}_3$$

$$\vec{V}_1 \wedge (\vec{V}_2 + \vec{V}_3) = (\vec{V}_1 \wedge \vec{V}_2) + (\vec{V}_1 \wedge \vec{V}_3)$$

le produit mixte  $\vec{e}_i \cdot \vec{e}_j \cdot \vec{e}_k$  (الجداء المتجهي)

$$\vec{V}_1 \cdot (\vec{V}_2 \wedge \vec{V}_3) = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \\ x_3 & y_3 & z_3 \end{vmatrix} =$$

$$(x_2 z_3 - y_3 z_2)x_1 - (x_2 z_3 - x_3 z_2)y_1 + (x_2 y_3 - x_3 y_2)z_1$$

la norme = module = طول

vitesse :  $v = \frac{x}{t} \rightarrow [v] = \frac{L}{T} = \underline{LT^{-1}} = m \cdot s^{-1}$   
 accélération :  $a = \frac{v}{t} \rightarrow [a] = \frac{LT^{-1}}{T} = \underline{LT^{-2}} = m \cdot s^{-2}$   
 force :  $F = m \cdot a \rightarrow [F] = \frac{MLT^{-2}}{T^2} = \underline{kg \cdot m \cdot s^{-2}} = N$   
 travail :  $W = F \cdot l \rightarrow [W] = \frac{MLT^{-2}}{T^2} \cdot L = \underline{ML^2 T^{-2}} = J$

(la capacité d'un condensateur)  $\rightarrow$   $[C] = \frac{[Q]}{[V]}$

$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow [C] = \frac{[Q]}{[V]}$

①  $Q = I \cdot t \Rightarrow [Q] = I \cdot T$

②  $W = Q \cdot V \Rightarrow [W] = \frac{[Q] \cdot [V]}{[Q]} = \frac{ML^2 T^{-2}}{I T}$

$[C] = \frac{I T}{\frac{ML^2 T^{-2}}{I T}} = \underline{M^{-1} L^{-2} T^4 I^2} = \frac{kg^{-1} m^{-2} s^4 A^2}{A^2} = F (Farad)$

(la permittivité d'un condensateur)  $\rightarrow$   $[E] = \frac{[C] \cdot [d]}{[S]}$

$C = \epsilon \frac{S}{d} \Rightarrow [E] = \frac{[C] \cdot [d]}{[S]}$

$[E] = \frac{I^2 m^{-1} L^{-2} T^4 \cdot L}{L^2}$

$[E] = \underline{I^2 m^{-1} L^{-3} T^4}$

$[r] = 1, [\alpha] = 1, [\sin] = 1$

$[e] = 1, [g] = 1, [T] = 1$

$[\pi] = 1$

Puissance :  $P = \frac{W}{t} = \frac{J}{s} = \frac{N \cdot m}{s} = \frac{kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}}{s^2} = kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$

Potentiel :  $V = \frac{W}{Q} = \frac{J}{C} = \frac{N \cdot m}{C} = \frac{kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}}{A \cdot s} = kg \cdot m^2 \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$

Résistance :  $R = \frac{V}{I} = \frac{kg \cdot m^2 \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}}{A} = kg \cdot m^2 \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$

Champ électrique :  $E = \frac{V}{d} = \frac{kg \cdot m^2 \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}}{m} = kg \cdot m \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$

(la tension d'un ressort)  $\rightarrow$   $F = k \cdot x$

$[F] = \frac{MLT^{-2}}{L} = \underline{MT^{-2}}$

la constante de raideur  $k$  :  $[k] = \frac{[F]}{[x]} = \frac{MT^{-2}}{L} = \underline{MT^{-2} L^{-1}}$

$J = \frac{m}{v}, V = \pi R^2 H, [J] = \frac{[m]}{[v]} = \underline{ML^{-3}}$

l'incertitude relative :

$dr = \frac{\partial r}{\partial g} dg + \frac{\partial r}{\partial R} dR + \frac{\partial r}{\partial m} dm$

$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \tan \alpha$

par rapport un point A :  $\vec{M}_{A/O} = \vec{OA} \wedge \vec{v}$

par rapport aux trois axes :  $M_{v/Ox} = (\vec{OA} \wedge \vec{v}) \cdot \vec{u}_x$

$M_{v/Oy} = (\vec{OA} \wedge \vec{v}) \cdot \vec{u}_y$

$M_{v/Oz} = (\vec{OA} \wedge \vec{v}) \cdot \vec{u}_z$

général :

$[G] = M^2 L^2 T^{-1} I^{-1} = \frac{kg^2 m^2 s^{-1} A^{-1}}{A^2} = kg^2 m^2 s^{-1} A^{-3}$

1) Vitesse angulaire  $\omega$  :  $[\omega] = \frac{[v]}{[r]} = \frac{LT^{-1}}{L} = \underline{T^{-1}}$   
 2) Accélération angulaire :  $[\alpha] = \frac{[\omega]}{[t]} = \frac{T^{-1}}{T} = \underline{T^{-2}}$

l'incertitude absolue de  $x$  et  $t$  de l'équation G :

$dG = \frac{\partial G}{\partial t} dt + \frac{\partial G}{\partial l} dl$



# 1. DEFINITION

la quantité de mouvement (cas  $\vec{a} = \vec{a}_0$ )

$$\vec{P} = m \cdot \vec{v} \quad \text{vitesse}$$

quantité de mouvement  
d'une grandeurs  
vectoriel.

$$\vec{F} = \frac{d\vec{P}}{dt} = \frac{d(m\vec{v})}{dt}$$

$$= m \frac{d\vec{v}}{dt}$$

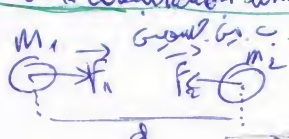
$$\vec{F} = m \vec{a}$$

lorsque  $\vec{F} = \text{cte}$  et  $\vec{a} = \text{cte}$   
mouvement rectiligne uniformément  
vrais

$$\vec{P} = m \vec{g}$$

Loi de l'Attraction universelle

Gravité  $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$  (قانون الجاذبية)



$$F_1 = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

calcul de  $G$   
 $6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$



$$\vec{F} = \vec{P} = G \frac{m_T m}{R_T^2} = m g_0$$

$$g_0 = G \frac{m_T}{R_T^2}$$

masse Terre:  $5.97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$   
rayon Terre:  $6.37 \cdot 10^6 \text{ m}$

$$g = 9.8 \text{ N.kg}^{-1}$$